

LENGUAJE MATEMÁTICO Y APRENDIZAJE ALGEBRAICAMENTE SIGNIFICATIVO DEL ESPACIO VECTORIAL R^3

SEQUERA Marlylocer y GONZÁLEZ Andres.

Universidad de Carabobo, UPEL-Maracay

mb-sm@hotmail.com; agorondell@gmail.com

RESUMEN

En la actualidad la comprensión de contenidos abstractos en el álgebra escolar vinculado con la comunicación dentro del aula, se ha convertido en asunto de interés indagatorio tanto en el Subsistema de Educación Básica, especialmente en Educación Media General, como en Educación Universitaria, acerca de esto, autores se han referido con interrogantes como: ¿Constituye las matemáticas un lenguaje?, también con sintaxis de las formas matemáticas escritas referidas por Pimm (2002). En paralelo, se han realizado investigaciones acerca de los orígenes del lenguaje matemático, las dimensiones conformadas en él (Beyer, 2006), también Arias (2009) señaló los errores en el lenguaje matemático empleado por los docentes cuando resuelven problemas, permitiendo considerar la importancia de un buen uso del lenguaje matemático que influye. Este trabajo, que es un proyecto en desarrollo, pretende analizar la relación entre el lenguaje natural y el lenguaje matemático en el proceso de enseñanza y aprendizaje del Espacio Vectorial R^3 . Dada la naturaleza del problema, la indagación se enmarca en una perspectiva cualitativa. El enfoque es de tipo fenomenológico, privilegiando para su ejecución tres técnicas: la observación, el análisis documental y la entrevista; de tal manera permite a los sujetos de estudio, quienes serán los estudiantes de 5to año de la Unidad Educativa María Auxiliadora del municipio San José, estado Carabobo, las conclusiones esperadas estarán en relación directa con los objetivos y el propósito del problema considerado, lo que contribuiría a dar relevancia a la comunicación en el aula para el desarrollo de capacidades como la abstracción, la generalización, la categorización.

Palabras Clave: Lenguaje Matemático, Aprendizaje Algebraicamente Significativo, Espacio Vectorial.

PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La matemática es considerada en la actualidad como la ciencia deductiva por excelencia, ya que en ella se pueden obtener unos resultados a partir de otros mediante la aplicación de leyes lógicas. Sin embargo, en el aula, esto no ocurre. No sólo dentro de las demostraciones formales sino en las argumentaciones informales en los cuales justifican los resultados a los que llegan. Se ve a diario que los estudiantes presentan serias dificultades al intentar realizar argumentaciones para justificar las resoluciones que realizan.

Conviene destacar que la matemática como asignatura es impartida desde los primeros grados de escolaridad, facilitando así, la formación de una serie de códigos que asimila el estudiante a través de un dialecto propio, además, la adquisición de procedimientos y rigurosidades propias del área, desde una perspectiva propia, todo ello tiene que ver con el lenguaje matemático, resultando claramente un aprendizaje de los mismos y generando así, en los estudiantes dificultades de naturalezas diferentes.

Atendiendo a esto, para el estudiante es recomendable una paulatina y sistemática comprensión del lenguaje matemático, donde muchas veces, se accede a sus significados con el lenguaje natural, ante tal proceso, se debe estar atento a que el mismo actúa como un metalenguaje para explicar los objetos y procedimientos aritméticos, así es expuesto por Beyer (2006), además, de una fusión entre ambos.

Cuando se refiere al contenido de Vectores en el Espacio Vectorial \mathbb{R}^3 , en particular, el docente de matemática al momento de impartirlo va a involucrar la complejidad del mismo con la capacidad de traducción de una forma a otra, por lo que el estudiante relacionará la construcción de significados más profusos y donde las interpretaciones al lenguaje se ven influenciadas por los significados propios o del contexto.

Es preciso indicar que la habilidad de comunicar ideas matemáticas en el contenido de Espacio Vectorial, hace referencia a dos cuestiones distintas pero interrelacionadas, por una parte se refiere a la simbología utilizada y por otra parte, a la estructura y presentación de dichos contenidos en la asignatura.

De todo lo antes expuesto surge la siguiente interrogante: ¿Cómo se relaciona el lenguaje matemático con el proceso de aprendizaje algebraicamente significativo en el

contenido Espacio Vectorial R^3 para los estudiantes del 5to año de la Unidad Educativa María Auxiliadora del municipio San José; Carabobo?

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVO GENERAL:

Analizar la relación existente entre el lenguaje matemático y el proceso de Aprendizaje Algebraicamente significativo en el contenido de Espacio Vectorial R^3 para los estudiantes de 5to año en la Unidad Educativa Colegio María Auxiliadora del municipio San José del estado Carabobo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Conceptualizar el lenguaje matemático del contenido Espacio Vectorial R^3 .
2. Determinar las dimensiones del lenguaje matemático del espacio vectorial de los textos escolares de 5to año.
3. Estudiar la relación entre el aprendizaje algebraico en el contenido del espacio vectorial R^3 como consecuencia del lenguaje matemático aplicado.
4. Establecer el Lenguaje Matemático para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje algebraicamente significativo del Espacio Vectorial.

JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El hecho educativo, en esencia es, un acto de comunicación, como el código más utilizado por los docentes, por lo que el lenguaje empleado permite el desarrollo de capacidades para la abstracción, la generalización, la categorización y en general, la conexión entre diversas actividades que fomentan y valoran los conceptos u objetos matemáticos.

Es por eso, que un aporte fundamental de esta investigación a la enseñanza y aprendizaje del álgebra escolar contenido en el Espacio Vectorial es, la de exponer a los estudiantes del 5to año del Colegio “María Auxiliadora” y también a los docente, a través de los resultados, la integración y aprovechamiento que pueda hacer de cada uno de los factores antes mencionados, en función de la optimización de esta herramienta, el lenguaje. El cual, cargado de complejos y profundos significados se llevaría a un

enriquecido contexto por lo que ambos actores se interesarán y podrán lograr las interpretaciones adecuadas permitiendo el desarrollo pleno del mismo.

MARCO TEÓRICO

Antecedentes de la Investigación

Se tiene a **Alastre** (2008), **Arias** (2009), **Martin, Paralera, Romero y Segovia** (2009), **Morales** (2009), **Planas y Reverte** (2011), finalmente, **Ulloa, Nesterova y Yakhno** (2011), convergen en que el dominio del lenguaje matemático de un nivel implica la capacidad de resolver las tareas problemáticas de ese nivel y expresarlas de algún modo, esencialmente bajo formas verbales, escrita o gráficos. Este dominio implica también, la capacidad de traducción de una forma de expresión a otra que suele estar asociada a la construcción de significados más ricos y exponen una caracterización del lenguaje matemático desde un punto de vista semiótico y en el análisis de las configuraciones especiales, de amplio uso en la presentación de la información cotidiana y en todos los campos científicos.

REFERENTES TEÓRICOS

El Lenguaje Matemático en el aula – David Pimm (1990)

¿Constituye las matemáticas un lenguaje?

Quizá parezca fuera de lugar porque las matemáticas no son un lenguaje natural, en el sentido en que lo son el inglés y el japonés. Muchos lenguajes naturales han desarrollado registros que permiten la exposición de problemas matemáticos y el hecho de que se sometan a discusión las matemáticas han configurado también el idioma utilizado. Aprender a hablar y, de modo más sutil, aprender a significar como un matemático supone adquirir formas, los significados y los modos de ver que hallan en el registro matemático.

Las matemáticas disponen de un sistema de escritura que es complejo y está regido por reglas, y la expresión metafórica: sintaxis de las matemáticas da muestras de tener una fuerza considerable para describir las manipulaciones de símbolos que forman parte del arte de los matemáticos.

El aspecto simbólico de las matemáticas escritas, junto con el estímulo que brindan los matemáticos y también la naturaleza abstracta de los mismos objetos matemáticos, se unen para producir la percepción de que las matemáticas constituyen un lenguaje.

El Laberinto del Significado: La comunicación en el Aula de Matemática – Walter Beyer (2006)

Se centra en la discusión acerca de la problemática que existe en torno a la comunicación en el aula de matemática. Partiendo de una concepción sociocultural de las matemáticas y no considerándola como un lenguaje. Se aborda el aula como un sistema complejo, señalando particularmente la influencia que la sociedad en general ejerce sobre él. Se adopta, a los fines del análisis, una visión del aula de corte sistémico.

¿Qué es y qué no es el lenguaje matemático?

Es preciso aclarar que “Lenguaje matemático no significa de ningún modo vocabulario matemático, así como, lenguaje matemático no significa de ningún modo simbolismo de las matemáticas” según Adda (1975, citado por Beyer p.84)

De la discusión planteada, en torno al lenguaje matemático, se puede colegir que no es fácil caracterizarlo. Más aun, el código usado por parte de los docentes, bien sea en una clase o en un texto, es generalmente una trincada mezcla de lenguaje natural, símbolos propios de la matemática, gráficos, etc.

Es de hacer notar que el nivel de complejidad de esa mezcla en el caso del lenguaje oral en una clase de matemática es aún mayor que el de las producciones escritas. El hecho que el lenguaje natural actúa con una función metalingüística; es decir, un lenguaje que se emplea para describir y estudiar otro lenguaje.

El discurso matemático aparecerá entonces asociado con cuatro componentes o dimensiones: V (verbal); S (simbólica); G (gráfica) y M (mixta) y tres niveles lingüísticos: Matemático; Metamatemático; Perimatemático. En lo tocante al nivel matemático se tiene que:

- La dimensión V (verbal) estaría asociada, esencialmente, al Vocabulario Matemático y a expresiones propias de la matemática.
- La dimensión S (simbólica) contiene los símbolos propios de la matemática

- La dimensión G (gráfica) está representada por los gráficos como son: histogramas, gráficos de funciones y otros.
- La dimensión M (mixta) está constituida por los elementos híbridos, los cuales están estructurados por elementos de las anteriores dimensiones.

En lo que concierne al Nivel Matemático este se expresa, mayoritariamente, en la dimensión verbal cuando de enseñanza se trata, ya que se encuentra todos aquellos mensajes cuyo referente es el objeto matemático.

En el Nivel Metamatemático se encuentran todos aquellos mensajes cuyos referentes están en el nivel matemático, en gran medida, se expresa en la dimensión simbólica. La manifestación de este nivel en la dimensión grafica es escasa.

En referencia al Nivel Perimatemático, caen expresiones y símbolos cuya finalidad es, en muchos casos, reforzar el significado de mensajes los cuales hallan en los niveles anteriores. Asimismo, se clasifican dentro de esta categoría todos aquellos elementos que le sirven de guía o ayudan al receptor para seguir el hilo del mensaje que produce el emisor, por lo tanto, cabe decir que él se expresa en las tres dimensiones: Verbal, Simbólica y Gráfica.

Una posible Definición de Lenguaje Matemático

Hasta el momento no se ha dado una definición explícita de lo que es el lenguaje matemático se refiere, solo mencionaron de los componentes esenciales las cuales se denominaron dimensiones.

Se conceptúa al lenguaje matemático como el lenguaje empleado por una persona para transmitirle a otras personas ideas matemáticas. Dicho código se caracteriza mediante diversas dimensiones: Verbal, Simbólica, Grafica y Mixta. Manifestándose en el nivel Matemático, Metamatemático y Perimatemático

MARCO METODOLÓGICO

TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación es de tipo cualitativa, Martínez (2006) establece que "...La investigación cualitativa trata de identificar, básicamente, la naturaleza profunda de las

realidades, su estructura dinámica, aquella que da razón plena de su comportamiento y manifestaciones.” (p.66).

Lo que quiere señalar, no se parte de supuestos derivados teóricamente, sino que busca conceptualizar sobre la realidad con base en el comportamiento, los conocimientos, las actitudes y los valores que guían el comportamiento de las personas estudiadas, explorando, de forma sistemática, los conocimientos y valores que comparten los individuos en un determinado contexto espacial y temporal.

A su vez, se tiene que dicha investigación presentará un enfoque fenomenológico debido a que se basa en el estudio de un grupo perteneciente a una comunidad específica que posee ciertos valores y costumbres propias de la región. Tal como lo plantea Martínez (ob.cit): “La fenomenología y su método nacieron y se desarrollaron para estudiar estas realidades como son entre sí, dejándolas que se manifiesten por si mismas sin constreñir su estructura desde afuera, sino representándolas en su totalidad” (p.137)

Por lo que este método es el más conveniente para poder relacionar el lenguaje natural y lenguaje matemático en cuanto al aprendizaje algebraico se refiere, es por ello, que el contenido del Espacio Vectorial R^3 dictado a los estudiantes de 5to año del Colegio María Auxiliadora, es objeto de estudio en la investigación, lo que permitirá analizar si dicha la relación existe entre ambos y procurando así, optimizar dicho aprendizaje.

ELECCIÓN DEL SUJETO DE ESTUDIO

Por su parte, el grupo a estudiar estará conformado por los estudiantes de 5to año del Subsistema de Educación Media General, en la unidad educativa Colegio “María Auxiliadora”, ubicado en la parroquia San José en el municipio Valencia.

En consecuencia, el método fenomenológico será para grupo focales, que según González (2013): “Este es implementado cuando se requiere conocer un tema específico de estudio o investigación, el cual es vivido por un grupo humano”.(p.13)

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Alastre, V (2008) *Estrategias Instruccionales sustentadas en la Metacognición para la interpretación del lenguaje matemático dirigido a estudiantes del 3er año del ciclo básico* [Trabajo de Grado de maestría] Universidad de Carabobo, Facultad de Ciencias de la Educación, Bárbula, Venezuela.

Arias, H.(2009). *Errores presentes en el lenguaje matemático en los docentes de educación básica en la resolución de problemas.*[Trabajo de Grado de maestría] Universidad del Zulia, Facultad de Humanidades y Educación. Zulia, Venezuela. Recuperado el 28 de febrero de 2013 de http://tesis.luz.edu.ve/tde_busca/archivo.php?codArchivo=1772

Beyer, W (2006). El Laberinto del Significado: La comunicación en el Aula de Matemática. En: Mora, D y Serrano, W. (Comps.), *Lenguaje, Comunicación y Significado en Educación Matemática* (pp. 61-157). Bolivia: Grupo de Investigación y Difusión en Educación Matemática

González Y (2013), *Abordaje de la metodología cualitativa y la investigación acción para la transformación social.* (2da ed.) Ciudad Guayana: Ediciones Dabosan

Martín, A; Paralera, C; Romero, E y Segovia, M (2009). *Mejora de la comprensión del lenguaje matemático mediante una acción tutorial* [Versión electrónica] 2009 septiembre. Recuperado 23 de febrero de 2013de <http://www.asepuma.org/XVII/xvii.htm>

Martinez, M (2006) *Ciencia y Arte en la Metodología Cualitativa.* (2da ed) México: Editorial Trillas

Morales, E (2009). *Los Conocimientos Previos y su Importancia para la Comprensión de Lenguaje Matemático en la Educación Superior.* [Versión electrónica] 2009 septiembre. Recuperado 12 de abril de 2013de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1316-48212009000300004&script=sci_arttext

Pimm, D. (2002) *El lenguaje matemático en el aula.* (3era ed) Madrid: Ediciones Morata

Palarea M; Socas M (1994). *Algunos obstáculos cognitivos en el aprendizaje del lenguaje algebraico.* Recuperado el 15 de marzo de 2013 de <http://revistasuma.es/IMG/pdf/16/091-098.pdf>

Planas, N y Reverte, F (2011). Hay Mucho de Lengua en las Matemáticas. *Cuadernos de Pedagogía*, 413, 38-41. Doi: 403.010

Ulloa, R; Nesterova E; Yakhno A (2011). Lectomatemática: problemas de traducción. En: Lestón, P. (Comps) , *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* Vol. 24. (pp. 175-182.) México, DF: Colegio Mexicano de Matemática Educativa A. C. y Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C.